

DIGITAL DATA COMMUNICATION METHOD AND DIGITAL DATA COMMUNICATION CONTROL SYSTEM

Patent number: JP8130530

Publication date: 1996-05-21

Inventor: YOKOSUKA YASUSHI; HIROSHIGE HIDEO; KURODA KOJI; YANAI NORIBUMI; WATANABE MARIKO; NAKAMURA TOSHIAKI; NAKAJIMA KEISUKE; NAKAMURA KOZO

Applicant: HITACHI LTD

Classification:

- International: H04L1/00; G08G1/0969; H04L29/06

- european:

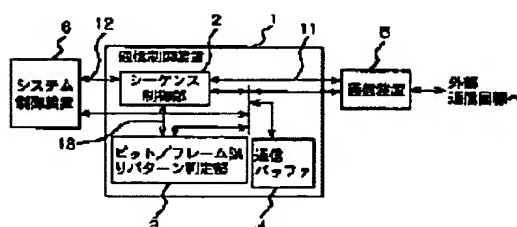
Application number: JP19940269035 19941101

Priority number(s):

Abstract of JP8130530

PURPOSE: To improve the efficiency of communication by recognizing a digital data error generated on a transmission line in each bit or frame as a pattern, judging a communication state based upon the pattern, finding out an optimum communication condition, and transmitting the condition to a transmitting side.

CONSTITUTION: A communication equipment 5 receives and decodes a data signal in accordance with a communication condition set up by a system controller 6, stores the decoded signal in a communication buffer 4 built in a communication controller 1 and detects its error. A bit one-frame error pattern judging part 3 prepares data capable of judging the statistical property of an error event such as a frame error rate, a bit error rate, the dispersion of an error frame interval, and a standard deviation, finds out a communication condition such as a data rate of a current communication equipment by the use of these data and judges an optimum communication condition to be adopted next. The judging part 3 generates a control signal parameter data to be transmitted/ received to/from an opposite equipment matched with a communication protocol signal and outputs the parameter data to a sequence control part 2.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-130530

(43) 公開日 平成8年(1996)5月21日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 L 1/00

E

G 0 8 G 1/0969

H 0 4 L 29/06

9371-5K

H 0 4 L 13/ 00

3 0 5 C

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平6-269035

(22) 出願日 平成6年(1994)11月1日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 横須賀 靖

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 広重 秀雄

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72) 発明者 黒田 浩司

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(74) 代理人 弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

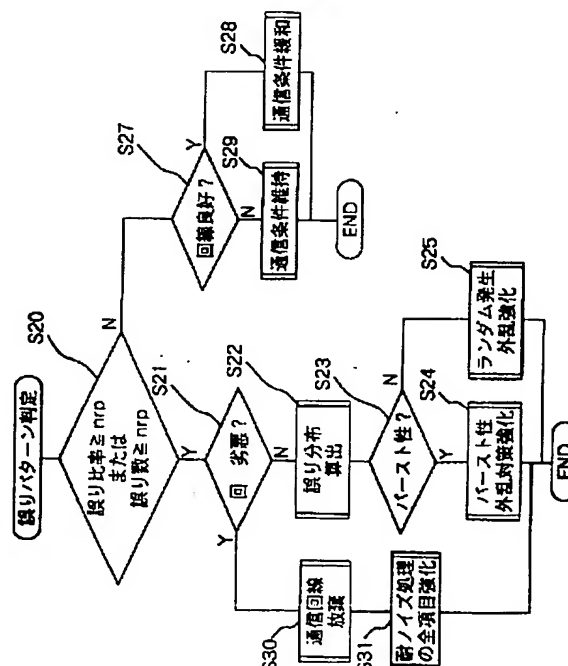
(54) 【発明の名称】 デジタルデータ通信方法およびデジタルデータ通信制御システム

(57) 【要約】

【目的】 デジタルデータにより通信する場合において、その発生するエラーパターンにより、通信条件の設定や通信回線の切断後の再接続などの適切なエラー対策をおこなって、効率的なデータ通信をおこなう。

【構成】 通信時に生じるビット誤りパターンまたは前記フレーム誤りパターンをバースト状に生ずるエラーカランダム上に生ずるエラーかを判定し、そのエラーパターンによって、最適通信条件を求めて送信側にプロトコル信号に伝送して、送信側にその最適通信条件で通信することを促す。

図 5



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 送信側と受信側が有線または無線の通信伝送路により結ばれて通信をおこなうデジタルデータ通信方法において、

前記受信側は、

前記通信伝送路上で発生したデジタルデータの誤りを、ビットごとにパターン認識して、または、通信伝送単位であるフレームごとにパターン認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定するビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段と、

その判定された結果から、最適通信条件を求めて前記送信側に伝送する手段とを有し、

前記ビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段により、前記ビットごとの誤りパターンまたは前記フレームごとの誤りパターンを認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定し、

その判定された結果から最適通信条件を求めて、前記送信側に伝送することを特徴とするデジタルデータ通信方法。

【請求項 2】 前記ビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段が、ビットごとの誤りパターンを認識し、フレームごとの誤りを認識する場合において、それぞれ予め定めたビット誤り率、フレーム誤り率よりも、受信したデジタルデータのビット誤り率が大きくなる期間が、それぞれ予め定めた期間よりも長くなったことにより、前記通信伝送路の通信状態を判定することを特徴とする請求項 1 記載のデジタルデータ通信方法。

【請求項 3】 前記それぞれ予め定めたビット誤り率、フレーム誤り率よりも、受信したデジタルデータのビット誤り率が大きくなる期間が、それぞれ予め定めた期間よりも長くなったときには、前記通信伝送路上の通信回線をいったん開放して、しかる後に再度、前記通信伝送路上の通信回線を確立して、前記送信側と前記受信側の通信を再開することを特徴とする請求項 2 記載のデジタルデータ通信方法。

【請求項 4】 前記送信側が、前記受信側から伝送された通信条件に従って、通信条件を設定する手段を有し、前記送信側と前記受信側の通信を再開するときに、この伝送された通信条件に従って、通信を再開することを特徴とする請求項 3 記載のデジタルデータ通信方法。

【請求項 5】 前記ビットの誤りパターンまたはフレームの誤りパターンが、バースト状であるときには、エラーがバースト状におこるときの外乱対策と、ランダム状であるときには、エラーがランダム状におこるときの外乱対策とを、前記最適通信条件を求めて前記送信側に伝送する手段が、固有のプロトコル信号によって、送信側に伝送する

2

ことを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 記載のいずれかのデジタルデータ通信方法。

【請求項 6】 前記エラーがランダム状におこるときの外乱対策に、通信速度を遅くすることを含むことを特徴とする請求項 5 記載のデジタルデータ通信方法。

【請求項 7】 前記送信側と前記受信側で、ファクシミリ文書画像通信システムを構成してなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 記載のいずれかのデジタルデータ通信方法。

10 【請求項 8】 前記送信側と前記受信側の少なくとも一方に、コンピュータがデータ処理をする部分を含むコンピュータデータ通信システムを構成してなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 6 記載のいずれかのデジタルデータ通信方法。

【請求項 9】 送信側と受信側が有線または無線の通信伝送路により結ばれて通信をおこなうためのデジタルデータ通信制御システムにおいて、

前記受信側は、

前記通信伝送路上で発生したデジタルデータの誤りを、ビットごとにパターン認識して、または、通信伝送単位であるフレームごとにパターン認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定するビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段と、

その判定された結果から最適通信条件を求めて、前記送信側に伝送する手段と、

通信時の環境情報を入力する手段と、

環境判定手段とを有し、

請求項 1 記載の前記ビットごとの誤りパターンまたは前記フレームごとの誤りパターン情報に加えて、

30 前記環境判定手段が前記環境情報を入力する手段により入力された環境情報を認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定して、

請求項 1 記載のデジタルデータ通信方法をおこなうことを特徴とするデジタルデータ通信制御システム。

【請求項 10】 前記受信側に、通信条件を記憶する通信条件データベースと、前記環境情報入力手段から入力された環境情報における最適の通信条件、前記通信条件を記憶する手段に記憶された通信条件を比較する手段と、

40 その比較の結果、前記通信条件データベースに記憶された通信条件を更新する手段を有することを特徴とする請求項 9 記載のデジタルデータ通信制御システム。

【請求項 11】 前記受信側に、通信に関する情報をユーザに出力する手段を有し、その通信に関する情報をユーザに出力する手段によって、現在の通信環境での通信状態や通信の限界条件をユーザに通知することができることを特徴とする請求項 9 記載のデジタルデータ通信制御システム。

50 【請求項 12】 前記通信に関する情報をユーザに出力

(3)

3

する手段によって出力される通信に関する情報に、現在の通信環境で、ユーザが緩和しても通信には支障がない通信の限界条件を含むことを特徴とする請求項1記載のデジタルデータ通信制御システム。

【請求項13】 前記受信側が移動体上に存在して、その移動体上にナビゲーションシステムが存在する場合において、前記環境情報が前記ナビゲーションシステムからの前記移動体の位置データであることを特徴とする請求項9ないし請求項12記載のいずれかのデジタルデータ通信制御システム。

【請求項14】 前記受信側が移動体上に存在して、その移動体上にナビゲーションシステムが存在する場合において、前記環境情報が前記ナビゲーションシステムからの前記移動体の移動速度情報であることを特徴とする請求項9ないし請求項12記載のいずれかのデジタルデータ通信制御システム。

【請求項15】 環境情報を取得する手段が、ナビゲーションシステム、または、操作パネル、または、カメラ、または、マイクロフォン、または、ラジオ、テレビ、または、時計であって、前記環境情報が、前記ナビゲーションシステムからの前記受信側の位置データ、または、前記操作パネルからの移動中であることを示す情報、もしくは、前記受信側の速度データ、または、前記カメラからの画像データ、または、前記マイクロフォンからの騒音データ、または、前記ラジオ、前記テレビからの気象データ、または、前記時計からの時刻データであることを特徴とする請求項9ないし請求項12記載のいずれかのデジタルデータ通信制御システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、デジタルデータ通信方法およびデジタルデータ通信制御システムに係り、有線あるいは無線であるかを問わず、通信回線によりデジタルデータを通信する場合において、その通信状態に応じて、送信側と受信側の通信条件を最適なものに設定するためのデジタルデータ通信方法およびデジタルデータ通信制御システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来からデジタルデータ通信、例えばファクシミリやコンピュータ等の通信を、一般の有線あるいは無線の音声公衆回線網を利用して効率良く実行させるために様々な工夫がされてきた。すなわち、デジタル

4

変復調方式の工夫や、誤りデータの訂正方式の改良、通信プロトコルの改良等である。さらに無線通信では、アンテナ方式の改良や無線送受信装置の改善もされてきた。

【0003】特に通信プロトコルの改良においては、前記誤りデータの訂正方式や通信スピードや変復調方式の変更をするための手段として用い、通信効率向上のための提案がいくつかなされている。このような技術は、例えば、特開平1-220572号公報、特公平5-64907号公報に開示されている。これら公報に開示された技術は、着信電力を監視して変調方式を変更したり、信号フレームの再送要求回数を監視して適切な通信速度を選択する方式、無線通信の接続動作中に回線品質を監視して適切な通信スピードや誤り訂正符号を選択する方式に関するものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、回線品質の判定に関して基本的な拠り所としているのは、伝送されたデータのビットエラーレートであり、エラーの起こっているパターンを分析して対策を立てるようなことは考慮されていないという問題点があった。

【0005】また、通信がなんらかの原因で中断された後でも、中断前に正しく伝送されたデータに続けて通信し、通信データを1ページやブロック等の単位で完結させる技術に対しては、考慮が十分ではない。特に無線通信では、フェージングや地形の影響などで、受信信号電力がほとんど無くなり回線が切れてしまう場合があり、この場合は通信スピードや変調方式を変更しても、正しく信号を受信することはほとんど不可能であることが多い。さらに受信電力がほとんど無くなった場合には、変調波を受信して復調するモデムの受信状態も不安定となる場合が多く、受信電力が回復したとしても、正常な受信状態に復帰するとは限らない。すなわち、エラーがパースト的に発生してしまうと、そのまま受信を継続しても無意味な場合があり、通信効率の劣化を招くことになる。さらに通信品質の劣化が大きくなると、プロトコル信号の授受も不可能となるため、通信回線を保持していること自体がむだになり、通信コストを増加させることになる。

【0006】一方、無線通信回線自体が基本的に高ノイズ環境下であった場合には、いったん、回線を切って再度通信を開始したり、通信場所を移動した方が良好な通信環境を得られる場合がある。

【0007】以上のように、ただ単に通信方式の変更だけでは対処しきれない場合があり、従来技術では、現状の通信をいったん開放して、通信回線の再確立を促す方法に関しては深い考慮が欠けているという問題点があった。

【0008】以上のように従来技術では、通信の環境情報をも含んだ通信状態を分析し、そのエラーのパターン

(4)

5

に対応して、適切な通信条件を設定して、効率的な通信をおこなうということに関しては、考慮されていないという問題点があった。

【0009】本発明は、上記従来技術の問題点を解決するためになされたもので、その目的は、デジタルデータにより通信する場合において、その発生するエラーパターンにより、通信条件の設定や通信回線の切断後の再接続などの適切なエラー対策をおこなって、効率的なデータ通信をおこなうデジタルデータ通信方法を提供することにある。

【0010】また、本発明の他の目的は、デジタルデータの通信制御システムにおいて、送信側、受信側における環境条件により、通信条件を設定し、効率的なデータ通信をおこなうデジタルデータ通信制御システムを提供することにある。

【0011】さらに、必要であればユーザに対して良好な通信を得るためのガイダンスを出力しうるようなデジタルデータ通信制御システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のデジタルデータ通信方法に係る発明の構成は、送信側と受信側が有線または無線の通信伝送路により結ばれて通信をおこなうデジタルデータ通信方法において、前記受信側は、前記通信伝送路上で発生したデジタルデータの誤りを、ビットごとにパターン認識して、または、通信伝送単位であるフレームごとにパターン認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定するビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段と、その判定された結果から、最適通信条件を求めて前記送信側に伝送する手段とを有し、前記ビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段により、前記ビットごとの誤りパターンまたは前記フレームごとの誤りパターンを認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定し、その判定された結果から最適通信条件を求めて、前記送信側に伝送するようにしたものである。

【0013】より詳しくは、上記デジタルデータ通信方法において、前記ビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段が、ビットごとの誤りパターンを認識し、フレームごとの誤りを認識する場合において、それぞれ予め定めたビット誤り率、フレーム誤り率よりも、受信したデジタルデータのビット誤り率が大きくなる期間が、それぞれ予め定めた期間よりも長くなったことにより、前記通信伝送路の通信状態を判定することを特徴とするようにしたものである。

【0014】また詳しくは、前記それぞれ予め定めたビット誤り率、フレーム誤り率よりも、受信したデジタルデータのビット誤り率が大きくなる期間が、それぞれ予め定めた期間よりも長くなったときには、前記通信伝送路上の通信回線をいったん開放して、しかる後に再度、前記通信伝送路上の通信回線を確立して、前記送信側と

6

前記受信側の通信を再開するようにしたものである。

【0015】さらに詳しくは、前記送信側が、前記受信側から伝送された通信条件に従って、通信条件を設定する手段を有し、前記送信側と前記受信側の通信を再開するときに、この伝送された通信条件に従って、通信を再開するようにしたものである。

【0016】通信データの誤りパターンについて詳しくは、上記デジタルデータ通信方法において、前記ビットの誤りパターンまたはフレームの誤りパターンが、バースト状であるときには、エラーがバースト状におこるときの外乱対策と、ランダム状であるときには、エラーがランダム状におこるときの外乱対策とを、前記最適通信条件を求めて前記送信側に伝送する手段が、固有のプロトコル信号によって、送信側に伝送するようにしたものである。

【0017】より詳しくは、前記エラーがランダム状におこるときの外乱対策に、通信速度を遅くすることを含むようにしたものである。

【0018】次に、上記目的を達成するために、本発明のデジタルデータ通信方法に係る発明の構成において、その適用対象について詳しくは、上記前記送信側と前記受信側で、ファクシミリ文書画像通信システムを構成してなるようにしたものである。

【0019】また、別の適用対象について詳しくは、前記送信側と前記受信側の少なくとも一方に、コンピュータがデータ処理をする部分を含むコンピュータデータ通信システムを構成してなるようにしたものである。

【0020】次に、上記目的を達成するために、本発明のデジタルデータ通信制御システム方法に係る発明の構成は、送信側と受信側が有線または無線の通信伝送路により結ばれて通信をおこなうためのデジタルデータ通信制御システムにおいて、前記受信側は、前記通信伝送路上で発生したデジタルデータの誤りを、ビットごとにパターン認識して、または、通信伝送単位であるフレームごとにパターン認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定するビット誤りパターン／フレーム誤りパターン判定手段と、その判定された結果から最適通信条件を求めて、前記送信側に伝送する手段と、通信時の環境情報を入力する手段と、環境判定手段とを有し、上記前記ビットごとの誤りパターンまたは前記フレームごとの誤りパターン情報に加えて、前記環境判定手段が前記環境情報を入力する手段により入力された環境情報を認識して、前記通信伝送路の通信状態を判定して、上記デジタルデータ通信方法をおこなうようにしたものである。

【0021】より詳しくは、上記デジタルデータ通信制御システムにおいて、前記受信側に、通信条件を記憶する通信条件データベースと、前記環境情報入力手段から入力された環境情報における最適の通信条件、前記通信条件を記憶する手段に記憶された通信条件を比較する手段と、その比較の結果、前記通信条件データベースに記

(5)

7

憶された通信条件を更新する手段を有するようにしたものである。

【0022】また詳しくは、前記受信側に、通信に関する情報をユーザに出力する手段を有し、その通信に関する情報をユーザに出力する手段によって、現在の通信環境での通信状態や通信の限界条件をユーザに通知することができるようにしたものである。

【0023】さらに詳しくは、前記通信に関する情報をユーザに出力する手段によって出力される通信に関する情報に、現在の通信環境で、ユーザが緩和しても通信には支障がない通信の限界条件を含むようにしたものである。

【0024】次に、上記目的を達成するために、本発明のデジタルデータ通信制御システム方法に係る発明の構成において、その適用対象について詳しくは、前記受信側が移動体上に存在して、その移動体上にナビゲーションシステムが存在する場合において、前記環境情報が前記ナビゲーションシステムからの前記移動体の位置データであるようにしたものである。

【0025】また別の適用対象について詳しくは、前記受信側が移動体上に存在して、その移動体上にナビゲーションシステムが存在する場合において、前記環境情報が前記ナビゲーションシステムからの前記移動体の移動速度情報であるようにしたものである。

【0026】さらに上記デジタルデータ通信制御システムの適用対象について詳しくは、環境情報を取得する手段が、ナビゲーションシステム、または、操作パネル、または、カメラ、または、マイクロフォン、または、ラジオ、テレビ、または、時計であって、前記環境情報が、前記ナビゲーションシステムからの前記受信側の位置データ、または、前記操作パネルからの移動中であることを示す情報、もしくは、前記受信側の速度データ、または、前記カメラからの画像データ、または、前記マイクロフォンからの騒音データ、または、前記ラジオ、前記テレビからの気象データ、または、前記時計からの時刻データであるようにしたものである。

【0027】

【作用】本発明のデジタルデータ通信方法によれば、通信時に外的な要因でバースト的にエラーが発生し通信回線品質が低下したのか、通信回線自体の品質が悪いのかを、信号受信中に発生したデータ誤りパターンから解析することにより、プロトコル信号を用いて次のデータ受信では、変復調モードや信号処理方式の変更などの通信条件の設定と、継続して通信を続けるべきか、いったん回線を放棄してから、再度発呼して回線を確立し直すべきかを的確に判断できるので、効率的なデータ通信をおこなうことができる。

【0028】さらに、通信回線を放棄後新たに発呼して通信を継続する場合でも、前回の通信条件と誤りパターンや環境条件から判断して、最適となる通信条件で再開

8

できる構成となっているので、効率的なデータ通信をおこなうことができる。

【0029】すなわち、本発明によれば、通信伝送路上でどのような障害が発生しているかを特定でき、障害に応じて通信方式を対応させることができるので、効率的なデータ通信システムを実現でき通信システムのコストパフォーマンスを向上させることができる。そして、いったん通信回線を放棄した後でも、送信側と受信側でやり取りされる特別のプロトコルを利用して、再接続時に通信回線放棄前の状態から推定できる最適通信条件で通信を再開でき、高信頼データ伝送システムを構築する上で有効である。

【0030】車中などの移動しながらの通信であれば、移動速度と地形が、フェージング現象にたいして相関があることが知られており、このデータを通信装置に入力することができれば、通信環境を推定する上で有効なデータとなる。

【0031】したがって、本発明のデジタルデータ通信制御システムは、このような環境条件を考慮に入れて通信条件の設定をおこなうので、よりの確にその環境下における最善の通信条件を設定することが可能である。また、実際の使用で、いくつかの環境条件を判定要素として統計的にえられた結果もフィードバックできる構成としているので、使用者にあわせたきめ細かな通信条件の設定も可能である。

【0032】さらにまた、通信状態をユーザに通知する機能を持たせることも可能であるので、自動的に通信条件を変更するだけでなく、ユーザの設定により好みの通信モードで通信させることも可能である。例えば、ユーザがデータレートは遅いがビット誤りの少ない通信モードに設定したり、通信回線の良い状態の時に高速にデータを伝送してしまうモードを設定できるような使い方にも対応可能である。

【0033】ユーザが通信システムの通信条件を設定する場合には、例えば、どのデータレートが最適であるとかのガイダンスもおこなえるので、さらに通信に対する条件に加えて、ユーザが使用中の環境、例えばトンネルのなかであり通信不可能であること等も知らせることができ、ユーザに対して確実な操作を促すことでできるという作用がある。

【0034】すなわち、自動的に移動速度や地形データを入力し、最適な通信条件も判定できるので、常に最適な条件で通信を維持することができ、快適な通信状態を得ることができる。また、ダイナミック且つ自動的に通信条件を最適化する機能を用いたときには、通信条件の設定等煩わしい操作を省くことができる。

【0035】一方は、手動により環境条件の設定をすることができるので、ユーザの好みに合わせた通信条件の設定もおこなうことができる。このように通信システムの機能や条件、ユーザのニーズに応じて、柔軟な構成と

9

することができる。

【0036】さらに、必要であれば、ユーザに対して、上述のように何故通信の良好性が損なわれているのか通知することもできるので、通信機を使用しているユーザにたいして安心感を与えることができる。また、その要因を通知すると同時に、プロトコル信号を用いた通信モードの変更だけでは対応しきれない対策なども合わせて通知することができるので、ユーザの通信機器に対する信頼感を高めることができる。

【0037】

【実施例】以下、本発明に係る各実施例を、図1ないし図15を用いて説明する。

【実施例1】以下、本発明に係る第一の実施例を、図1ないし図9を用いて説明する。

【0038】(I) 通信システムの構成と受信動作
先ず、図1を用いて本実施例の通信システムの構成と受信動作について説明しよう。図1は、本発明の第一の実施例に係る通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【0039】本実施例の通信システムは、システム制御装置6、通信制御装置1、通信装置5で構成されている。通信の制御は、通信制御装置1でおこなう。この通信制御装置は、シーケンス制御部2、ビット／フレーム誤りパターン判定部3、通信バッファ4で構成されている。また、各装置は、信号バスあるいはラインで接続されている。

【0040】各機能の分割と装置間の接続方法に関しては、ここに示す以外にも例えば、シーケンス制御部2とビット／フレーム誤りパターン判定部3を統合したり、バス方式ではなく専用ラインを用いる等いくつか別の手法を取ることができる。

【0041】続いて、受信動作について、この図1を用いて時系列的に説明していく。通信時の通信条件は、システム制御装置6から制御信号線12を通して設定される。この通信条件に従って、データ信号が通信装置5で受信され、復号されて、通信制御装置1内の通信バッファ4にいったん蓄積される。

【0042】また受信信号は、上のように通信バッファ4に蓄積されるとともに、通信装置5、シーケンス制御部2、あるいはシステム制御装置6で、その誤り検出がおこなわれて、ビット／フレーム誤りパターン判定部3で、受信信号の誤り状態が診断される。

【0043】本発明で通信される信号は、国際電信電話諮問委員会(CCITT)から勧告されているようなHDL Cフレーミングされた誤り検出機能付き信号およびその検出機能に加えて、一般的な、例えばBCHコード化された誤り訂正機能付き信号にも適用することができる。

【0044】本発明では、その特徴の上から、通信信号の誤り検出機能は必須であるが、誤り訂正機能は必ずし

(6)

10

も必要としない。この誤り検出機能は、例えば、HDL Cフレーミングされなくても、ファクシミリ通信で利用されているEOL信号間の復元画素数を検知するような手法でも良く、特にその手法や信号の構造に限定されるようなことはない。

【0045】(II) 本発明のデータ通信方法に係る通信誤り状態の診断手法

次に、前に述べたビット／フレーム誤りパターン判定部3でおこなわれる誤り状態の診断手法について、図3ないし図5を用いて説明しよう。図3は、誤り検出が可能なHDL Cフレームとそれから構成されるブロックを模式的にあらわした図である。

【0046】図3に示されるように、本実施例の説明に用いる通信データは、フレームが通信の基本単位となり、いくつかのフレームでひとつのブロックを構成している。

【0047】そして、各フレームは、制御信号とフレームナンバー、通信データ、誤り検出用データから構成されている。

【0048】この通信データによれば、フレーム毎に誤り検出データを持っているので、誤りがあったかどうかをフレーム毎にテストすることができる。このテストの結果誤りフレームがあったと診断された場合には、例えばファクシミリなどの通信で勧告されている手法では、シーケンス制御部2が通信装置5に制御信号線11を通して誤りフレームナンバーを出力し、相手機にたいして再度その誤りのあったフレームの送信を要求する信号を出力するように制御する。

【0049】しかしながら、本発明では、このように単純に再送を要求するのではなく、ビット／フレーム誤りパターン判定部3で通信の誤りパターンを判定してから、通信プロトコル信号を出力する制御手法をとる。このように誤りパターンを判定するというのが本発明の大きな特徴であり、そのパターンに応じて適切な処置をおこなおうというものである。

【0050】以下、この通信の誤りパターンについて、図4を用いて説明する。図4は、通信されるフレームにおいて、バースト誤りが支配的な場合とランダム誤りが支配的な場合を対比して、その通信誤りフレーム間隔の度数を示すヒストグラムである。

【0051】通信時に発生するエラーの要因は、様々であるが、誤りが発生する現象面から見ると、短期間に過度のエラーがバースト的に発生する場合（以下、このエラーを「バーストエラー」という）と、比較的、長期間にわたりランダム的に通信誤りが発生する場合（以下、このエラーを「ランダムエラー」という）とがある。

【0052】そこで、誤りフレームが発生する間隔を横軸に、その度数を縦軸にしてヒストグラムを作成すると、バースト的にエラー発生した場合には、図4(a)に示すように誤りフレーム間隔が短いところに度数が集

(7)

11

中する。

【0053】一方、ランダム的に誤りが発生している場合には、誤りフレーム数の総和 E_n が図4(a)に示す場合と同じであったとしても、図4(b)に示すように誤りフレーム間隔は一樣にばらつく。この違いは、統計学上の分散あるいは標準偏差を計算すれば容易に判断がつくものである。

【0054】また、受信したトータルのフレーム数はフレームナンバーから知れるので、トータルフレーム数に対してトータルの誤りフレーム数の比率を取ればフレーム誤り率がわかる。また、このフレーム誤り率からビット誤り率もある程度推定できるので、このビット/フレーム誤りパターン判定部3では、これらのフレーム誤り率とビット誤り率、さらに、誤りフレーム間隔の分散あるいは標準偏差など誤り事象の統計的性質が判定できるデータを作成し、これらのデータを利用して、図1に示される信号線13を通して現在の通信装置のデータレート等の通信装置5の通信条件を求めて、それを考慮して次を取るべき最適通信条件を判断する。そして、最後に、ビット/フレーム誤りパターン判定部3は、通信プロトコル信号に則った相手機と授受する制御信号用のパラメータデータを生成し、信号線13を通してシーケンス制御部2へ出力する。

【0055】さて次に、図5の順を追ってこの誤りパターンを判定する手順を詳細に説明しよう。図5は、誤りパターンを判定するための手順をあらわすフローチャートである。

【0056】先ず、通信の誤り判定基準としては、受信データ誤り率とある一定の確率以上で誤りが連続する場合の誤り数を用いることにする。この両者を測定して、どちらか一方でも予め設定しておいた閾値以上に悪化した場合は、誤りパターンを判断してプロトコル上で改善が可能かどうかを以降の処理で判断するものとする(S20)。

【0057】次に、回線品質が劣悪で、誤り分布を測定しても無意味な場合は、以降のS30とS31の処理をおこなう(S21)。回線品質が劣悪な場合は、通信回線を放棄することを指示して(S30)、次の再接続時にとるべき通信装置5の強化する通信条件を設定して(S31)、誤りパターン判定処理を終了する。

【0058】一方、誤り分布を測定して次のプロトコル用信号の授受で改善できると判断した場合は、図4に示したようなヒストグラムを作成し、分散等の統計データを計算して(S22)、誤りパターンの統計的性質を調べるデータを作成する。なお、この統計的性質を調べる手法は、ヒストグラムを作成して分散値を得る手法だけに限定されるものではなく、例えばランダムウォークフィルタを用いて、誤った場合にカウント値を増加させ、正しく受信した場合はカウント値を減ずるような手法など様々な手法を用いることができる。

12

【0059】分散を調べる手法をとったときにおいては、S23で求められた誤りデータの分散値が小さい場合には、バースト性のエラー、大きな場合にはランダム性のエラーが多発していると判断する(S23)。

【0060】バースト性エラーが支配的で回線品質が悪化していると判定されたときには、その対策として、通信処理上でインターリーブや多数決符号などを用いていた場合には、ビット/フレーム誤りパターン判定部3は、インターリーブの間隔を長くしたり、送出する信号のパターンの変更を指示するプロトコル信号を送出する指示を与える処理を実行する(S24)。

【0061】ランダム性エラーが支配的で回線品質が悪化していると判定されたときには、誤り訂正符号やHDLC等のフレーミング手法を使用している場合には、ビット/フレーム誤りパターン判定部3は、訂正能力を強化したり、フレーム長を短くする、あるいは、通信速度を遅くする等のプロトコル信号を送出する指示を与える処理を実行する(S25)。

【0062】一方、S20で回線品質が現状で問題無しと判定された場合には、現状よりも誤り対策を緩和しても十分な通信品質が得られるかどうか判断する(S27)。現状を維持した方が良い場合には、現状を維持する(S29)。通信条件を緩和する場合には、通信条件緩和プロトコル信号を送出する指示を与える処理をおこなう(S28)。

【0063】以上説明した誤りパターン判定処理は、ここでは機能的に独立したビット/フレーム誤りパターン判定部3に内蔵されているものとして説明したが、装置製作上シーケンス制御部2やシステム制御装置6に内蔵されていても問題はない。図1に示した機能モジュールの構成は、その一例であり、通信システムの構成として、各機能モジュールへの機能分散は、様々なバリエーションをとることができる。

【0064】(III) ビット/フレーム誤りパターン判定部3の構成

次に、図2を用いて上述の誤り診断をおこなうビット/フレーム誤りパターン判定部3の構成について説明しよう。図2は、ビット/フレーム誤りパターン判定部3の機能をあらわすブロック図である。

【0065】このビット/フレーム誤りパターン判定部3に誤りフレームナンバーあるいは独自に設定した誤り通し番号が入力されると、誤り分布測定部170では、図4に示されるヒストグラムやランダムウォークフィルタ等を用いて誤り分布の統計的性質を計算する。誤り比率あるいは誤り数は、誤り比率あるいは誤り数測定部172で計算し、各々のデータを比較判定部171で判定し、前述したように通信プロトコル信号を用いて相手機と授受する制御信号用のパラメータデータを生成する。

【0066】(IV) 本実施例の送信装置と受信装置間での通信プロトコル

(8)

13

次に、図6および図7を用いて本実施例の送信装置と受信装置間での通信プロトコルについて説明しよう。図6は、送信装置と受信装置において、誤りパターン判定の手順の結果、通信回線が放棄されないときの通信プロトコルを示したタイムチャートである。図7は、送信装置と受信装置において、誤りパターン判定の手順の結果、通信回線をいったん放棄するときの通信プロトコルを示したタイムチャートである。

【0067】まず、図6に示される通信プロトコルについて説明する。受信装置側で、通信期間中におこなわれる処理としては、送信データ信号36、39の受信、プロトコル信号(送信用)37の受信、プロトコル信号(応答)38の送信がある。この図6に示す通信がなされるのは、図5に示したフローチャートで、処理S30、処理S31を経由する受信ルート以外の場合であり、受信装置側で、送信データ信号36の受信後、通信回線をいったん開放することなく、プロトコル信号を授受して次の送信データ信号39の受信を開始する。

【0068】すなわち、プロトコル信号(応答)38に、「パースト誤り用の対策を強化せよ。」、「ランダム誤り用の対策を強化せよ。」、「現在の通信条件を維持せよ。」または「現在の通信条件を緩和せよ。」といった指示用信号が、再送フレームナンバーを通知するデータとともに送信側へ伝送される。その結果、この指示信号に従って、送信装置側で処理された送信データ信号39が受信装置側に伝送される。

【0069】次に、図7に示される通信プロトコルについて説明する。この図7の通信がなされるのは、上とは逆に、図5に示すフローチャートで処理S30、処理S31を経由する場合であり、送信データ信号36とプロトコル信号(送信用)37が図6と同様に送信されたが、通信状況が劣悪で通信回線をいったん放棄すべきであると判断して、プロトコル信号(応答)41で回線放棄と耐ノイズ処理の強化を指示するものである。

【0070】そして、回線が切断された後は、送信装置側が再接続送信処理40を起動して再発呼を実行し、最適通信状態とするように、一連のプロトコル信号42から46までが授受される。

【0071】この一連の手順は、まず、発呼を受けた受信装置側から、非標準手順で以降の通信をおこなうこと、自機のIDコード、および前回の受信状態から判断した最適通信条件をプロトコル信号42として送信する。送信側では、IDコードを確認して、いったん回線開放後の再接続して通信をおこなうことを確認すると、継続通信指示信号及び通信条件をプロトコル信号43として送信する。次に、受信側から再送信すべきフレームナンバーをプロトコル信号43として送信する。この手順終了後、受信側のモデムをトレーニングするためトレーニング信号45を送信し、トレーニング完了OK応答信号46を受信する。

14

【0072】この一連のプロトコルの後に、送信装置側は、送信データ信号47を送信する。

【0073】以上のプロトコルを実行することで、再度回線を確立し受信状態をリフレッシュした後でも、送信が正しく行われなかったフレームからの再接続が実現できる。

【0074】例えば、トンネルの中などを通過中で電波の状態が悪化したときには、早めに回線を放棄して、無駄な時間を短縮すれば通信コストの低減を図ることができる。

【0075】本発明によれば、このように場合に応じて、図6、図7に示された通信プロトコルを用いることによって、全ての送信データが正しく伝送されるまで効率的なデータ伝送を実行しうるのである。

【0076】(V) 通信装置5での動作モードの切り換え

次に、図8を用いて本発明に係るデータ通信方法に従う通信装置5での動作モードの切り換えについて説明しよう。図8は、データ通信方法に従う通信装置5での動作モードの切り換えについて機能ごとに模式的にあらわしたブロック図である。

【0077】この通信装置5は、大別して信号処理部55と、変復調処理部54に分けられる。また、通信制御装置1からこの通信装置5に対してなされる通信制御は、図5に示したフローチャートに従って実行される。

【0078】このとき、アナログ通信回線で回線品質が良好な場合には、通信制御装置1が制御信号線11を通して、誤り訂正処理52やインターリーブ処理53はバイパスするように、動作モードを設定し、変調処理54も相手機とネゴシエーションした最高のデータレートで伝送するように設定する。

【0079】また、もしFAXデータ伝送でMRやMH符号化を利用しているならば、HDL C等のフレーミング処理を実行するフレーム化処理50やブロック化処理51は、必ずしも必要は無く国際標準手順に従って伝送すれば良い。一方、MMR符号化を利用する場合は、標準手順でも誤り検出機能は必須であるので、フレーム化処理50やブロック化処理51は必要である。回線品質が良好な場合は、このフレーム化処理をおこなうときにフレーム長を長くした方が伝送効率が向上するので、標準手順に従えば、1フレーム256バイトに設定し、1ブロックは256フレームとすることになっている。

【0080】さらに、コンピュータなどのデータ通信では、誤り検出や誤り訂正機能等が一般的になりつつあり、モデム装置に複数の通信モードを同時受信できるようにタスク処理させ、標準通信か本発明の通信が可能かを判断し、各機能処理部を設定して通信する。デジタル回線を用いて伝送する場合は、変復調処理の代わりに、デジタルサービスユニットを用いて回線に接続し、その他の処理は同様にすれば良い。

(9)

15

【0081】一方、バースト性雑音が多くなり回線が悪化した場合は、インターリーブ処理53の間隔を長くしたり、通信制御装置1から複数回同一信号を入力する多数決符号の間隔をあけた送信や、誤り訂正処理52の訂正能力を強化することを通信制御装置1が制御信号線11を通して、通信装置5に指令する。また、ランダム性雑音が多くなり回線が悪化し場合には、インターリーブ処理53は無意味であり、処理をバイパスしたり、フレーム処理50のフレーム長を短くしたり、誤り訂正処理52の訂正能力の強化を通信制御装置1が制御信号線11を通して、この通信装置5に指令する。

【0082】受信側からの誤りパターン判定の結果による指令に基づいて、送信側で以上のように各機能処理を制御することによって、効率的なデータ送信を実現することができる。

【0083】なお、本実施例では、各機能ブロックは、通信制御装置5内に存在することとして説明したが、通信制御装置1やシステム制御装置内で処理する機能であってもよく、各機能ブロックがどの装置に属するかについては、本発明の実施に関して、特に限定されるものではない。さらに、この各機能をどのようなブロックで分割するかという問題に関しても、特に限定されるようなことはない。

【0084】〔実施例2〕以下、本発明に係る第二の実施例を、図9を用いて説明する。図9は、本発明のデータ通信方法に従って動作するFAXのシステム構成をあらわすブロック図である。

【0085】すなわち、本実施例は、本発明の通信制御装置1をFAX全体制御部60の一機能部として組込んで、通信装置5を制御するようにしたFAXに関するものである。FAX全体制御部60は、通信制御以外にFAX機能として必要な機能である読み取り装置62を制御する読み取り制御61、記録装置64を制御する記録制御63、ユーザ操作部66を制御するユーザI/F制御65、その他入出力制御67の処理も実行する。ここで、その他入出力制御67とは、電源その他のI/O68やその他のアプリケーション機能を制御する機能である。本発明を利用したFAXでは、通信開始時に、非標準手順信号の授受をおこない、同一の能力があることを互いに確認した後で、発明に即した効率的なデータ伝送を実現し、一方、互いの能力が合わないときは、すなわち、本発明のデータ通信方法を用いることができないときには、国際標準規格でFAX通信を実行すればよい。

【0086】〔実施例3〕以下、本発明に係る第三の実施例を、図10を用いて説明する。図10は、本発明のデータ通信方法に従って動作するコンピュータシステムのシステム構成をあらわすブロック図である。

【0087】すなわち、本実施例は、パーソナルコンピュータ等にモデム装置78を装備して、データ通信機能を持たせ、本発明の通信方法を適用したコンピュータシ

16

ステムに関するものである。

【0088】さらに詳しくは、通信制御装置1と信号処理部55が通信処理部77として、コンピュータ全体制御70の一機能部として組み込まれ、モデム装置78を制御するようにしたものである。

【0089】通信制御1と信号処理55はコンピュータのシステムを制御するMPUのソフトウェアで実現が可能であり、オーバーロードにならなければ部品点数の削減からも、コンピュータ全体制御70で処理すればコストパフォーマンス的に優れた構成となる。ここで、コンピュータ全体制御70とは、OSを含むコンピュータそれ自身、それに接続されたI/O機器を制御し、各種ソフトウェアを実行する手段をいう。このコンピュータ全体制御70は、通信処理部77の機能を実現するとともに、コンピュータとして必要なその他の機能も制御する。すなわち、表示機器71を制御するための表示制御72、キーボードやペン入力機器74を制御するための入力制御73、ディスク装置やその他のI/O機器76を制御するその他の入出力制御75を実行する。

【0090】さらに、コンピュータとモデム装置78の一体化も可能であるが、これは、装置仕様で使用目的にあわせて最もコストパフォーマンスに優れた構成とすれば良い。

【0091】本発明を利用したコンピュータ通信では、通信開始時に、非標準手順信号の授受を行い、同一の能力があることを互いに確認した後で、発明に即した効率的なデータ伝送実現し、互いの能力が合わないときは、すなわち、本発明のデータ通信方法を用いることができないときには、国際標準規格で通信を実行すればよい。

【0092】なお、一般的なコンピュータ通信手順で開始した後に、本発明のファクシミリの国際標準に類似した手順である図6、図7に示す通信方法に変更しても問題はないが、無線通信等の利用を想定すると、初めから本発明の信頼性の高い変復調方式で通信を開始した方が効率的なデータ通信ができる可能性が高いので、そのようにするのが望ましい。

【0093】〔実施例4〕以下、本発明に係る第四の実施例を、図11および図12を用いて説明する。図11は、実施例で説明した通信制御装置1の機能に、環境情報まで判定できる機能を付加した通信制御装置100を構成要素として含む通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。図12は、本実施例の通信システムにおいて環境情報を入力するためのシステム構成をあらわすブロック図である。

【0094】この通信システムにおいては、通信制御装置100に環境判定部102を内蔵させており、電車や自動車での無線通信が有用な適用対象であって、例えば、無線を利用した通信で移動中の電車や自動車等から移動スピード、あるいはナビゲーションシステム等から位置情報が得られれば位置情報等をデータ通信環境の判

(10)

17

定要素として取り入れ、シーケンス制御部101で最適通信条件を判断できるようにしている。この移動スピードおよび走行しているのが市街地か郊外か等の環境条件はフェージング現象と密接に関係しており、移動スピードや地図に関係した位置情報は、最適通信条件を設定する上で、有効な判定要素となる。

【0095】また、電波強度の変化も重要なデータとなるので、信号線104を通して入力できる構成としている。その他の環境条件としては、天候情報や時刻カレンダー情報等が要素として有効である。これらの情報は、いったん、環境情報入力装置103で通信制御装置100のデータフォーマットに適した形に変換された後、環境判定部102に入力される。

【0096】通信条件を判断するための環境情報は、例えば、図12に示すようにナビゲーションシステム112のGPS受信機110等からの位置情報と地図情報111を組み合わせて得られる市街地であるか郊外の開けた土地であるかの情報、時計113からの時刻やカレンダー情報、車速センサ114からの移動速度情報、操作パネル115から入力することのできる例えば電波障害や屋内の形状に関する情報、カメラ116からの映像情報、マイクロフォン117を通して得られる周囲の騒音から判断される環境情報、ラジオ／TV受信機118から得ることができる天候情報等がある。これらの環境情報は、自動的に入力されるか、そうでないときは、操作パネル115から手動により入力する。

【0097】これら環境情報については、ここで例に挙げた全ての情報が必要ではなく、ユーザの使い勝手にあわせて取捨選択は可能である。また、海底での使用など、特殊環境下ではその環境にあわせて、通信に密接に関係する情報を入力できる環境情報入力装置を接続すればよい。

【0098】〔実施例5〕以下、本発明に係る第五の実施例を、図13を用いて説明する。図13は、個人で携帯する端末に実施例4の環境情報入力装置を付加した場合について簡易に利用が可能な通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【0099】本実施例では、個人で通信端末装置を携行する場合は、カメラや車速センサを取り付けることは困難であるため、電車や車などに乗車中での通信実行時には、操作パネル115から移動速度や、周囲の環境情報を入力する。すなわち、操作パネルに設定項目を表示して、ペン等で必要な項目を入力し、環境情報入力装置103を経由して設定されたデータを通信制御装置100に入力する。

【0100】本実施例によれば、図12に示した環境情報入力形態に比較すると環境の自動入力機構を持っていない分だけリアルタイム性が多少落ちるが、操作パネルだけの環境入力装置でも同様の環境データの inputs は可能であり効率的なデータ通信が実現できる。

18

【0101】〔実施例6〕以下、本発明に係る第六の実施例を、図14を用いて説明する。図14は、実施例4の環境判定部102にダイナミックな学習機能を持たせて、通信制御装置100をより高機能化した通信制御装置150を有する通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【0102】本実施例では、環境情報入力装置103の出力を環境判定部102に入力するとともに、比較検討部151へも入力する構成としている。この比較検討部151には、環境情報に加えてビット誤りパターン判定部からの情報も入力され、現在設定されている環境情報下での通信設定が適しているかどうかダイナミックに判断し、必要であれば通信開始前に設定されていた環境判定の値を更新する。この処理により、通常一般的に予測される環境判定にたいして、ユーザが使用する状況によりマッチした環境に対する通信パラメータを設定できるようになり、それだけユーザの使用環境に適合した、さらに効率的な通信条件を設定できるようになる。

【0103】図では、示していないが、通信条件をデータベースに蓄えて、これを通信条件データベースとして、これを読みだし、更新するデータベースソフトウェアと適当な入出力機器により、上記の機能を実現することができる。

【0104】〔実施例7〕以下、本発明に係る第七の実施例を、図15を用いて説明する。図15は、実施例6で示した通信制御装置150に含まれる環境判定部102に、通信制御装置の外部へ制御データを出力できる機構部を付加した場合の通信システムの機能構成をあらわすブロック図である通信制御装置の外部へ制御データを出力できる機構部が付加された環境判定部161では、環境情報とビット／フレーム誤りパターン判定部3からの情報を入力して、環境に適した通信装置5のパラメータを判定している。

【0105】例えば、通信中のビット誤り状況や通信ビットレート情報を、システム制御装置6へ制御線162を通して出力し、システム装置側でディスプレイ装置や音声合成装置等を用いた音声出力装置等を通してユーザに状況を通知すれば、ユーザは現在の通信状況をモニターすることができ、使い勝手が向上する。

【0106】また、自動車などで走行中に通信状況が悪化した場合には、環境判定部161から有効な対策手段をユーザに知らせるメッセージを出力させるコマンドをシステム制御装置6に対して発行する。発行を受けたシステム制御装置6は、「移動速度を落としてください」とか、「電波障害が起きておりますので状態が回復後再び通信を再開してください」等のメッセージを出力する。このように動作させることで、ユーザに対してさらに使い勝手の良いシステムとすることができる。

【0107】

【発明の効果】本発明によれば、デジタルデータにより

(11)

19

通信する場合において、その発生するエラーパターンにより、通信条件の設定や通信回線の切断後の再接続などの適切なエラー対策をおこなって、効率的なデータ通信をおこなうデジタルデータ通信方法を提供することができる。

【0108】また、本発明によれば、デジタルデータの通信制御システムにおいて、送信側、受信側における環境条件により、通信条件を設定し、効率的なデータ通信をおこなうデジタルデータ通信制御システムを提供することができる。

【0109】さらに、本発明によれば、必要であればユーザに対して良好な通信を得るためのガイダンスを出力しうるようなデジタルデータ通信制御システムを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施例に係る通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【図2】ビット／フレーム誤りパターン判定部3の機能をあらわすブロック図である。

【図3】誤り検出が可能なHDL Cフレームとそれから構成されるブロックを模式的にあらわした図である。

【図4】通信されるフレームにおいて、バースト誤りが支配的な場合とランダム誤りが支配的な場合を対比して、その通信誤りフレーム間隔の度数を示すヒストグラムである。

【図5】誤りパターンを判定するための手順をあらわすフローチャートである。

【図6】送信装置と受信装置において、誤りパターン判定の手順の結果、通信回線が放棄されないときの通信プロトコルを示したタイムチャートである。

【図7】送信装置と受信装置において、誤りパターン判定の手順の結果、通信回線をいったん放棄するときの通信プロトコルを示したタイムチャートである。

【図8】データ通信方法に従う通信装置5での動作モードの切り換えについて機能ごとに模式的にあらわしたブロック図である。

【図9】本発明のデータ通信方法に従って動作するFAXのシステム構成をあらわすブロック図である。

【図10】本発明のデータ通信方法に従って動作するコンピュータシステムのシステム構成をあらわすブロック図である。

20

【図11】実施例で説明した通信制御装置1の機能に、環境情報まで判定できる機能を付加した通信制御装置100を構成要素として含む通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【図12】本実施例の通信システムにおいて環境情報を入力するためのシステム構成をあらわすブロック図である。

【図13】個人で携帯する端末に実施例4の環境情報入力装置を付加した場合について簡易に利用が可能な通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【図14】実施例4の環境判定部102にダイナミックな学習機能を持たせて、通信制御装置100をより高性能化した通信制御装置150を有する通信システムの機能構成をあらわすブロック図である。

【図15】実施例6で示した通信制御装置150に含まれる環境判定部102に、通信制御装置の外部へ制御データを出力できる機構部を付加した場合の通信システムの機能構成をあらわすブロック図である

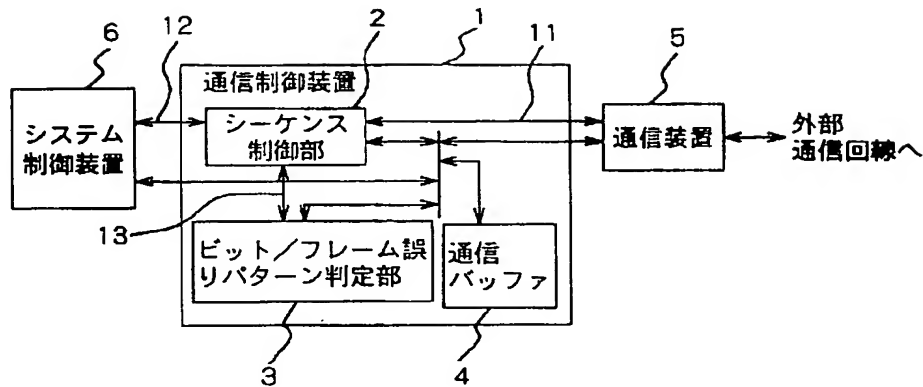
【符号の説明】

1, 100, 150, 160…通信制御装置、2, 101…シーケンス制御部、3…ビット／フレーム誤りパターン判定部、4…通信バッファ、5…通信装置、6…システム制御装置、35…受信処理、36, 39送信データ信号、37…プロトコル信号37、38、41…プロトコル応答信号、40…再接続送信処理、42, 43, 44, 45, 46…プロトコル信号、50…フレーム化处理、51…ブロック化处理、52…誤り訂正処理、53…インターリーブ処理、54…変復調処理部、55…信号処理部55、60…全体制御部、61…読み取り制御、63…記録制御、65…ユーザI/F制御、67, 75…入出力制御、70…コンピュータ全体制御、72…表示制御、73…入力制御、77…通信処理部、102…環境判定部、103…環境情報入力装置、110…GPS受信機、111…地図情報、112…ナビゲーションシステム、113…時計、114…車速センサ、115…操作パネル、116…カメラ、117…マイクロフォン、118…ラジオ／TV受信機、151…比較検討部、161…環境判定部、170…誤り分布測定部、171…比較判定部、172…誤り比率あるいは誤り数測定部。

(12)

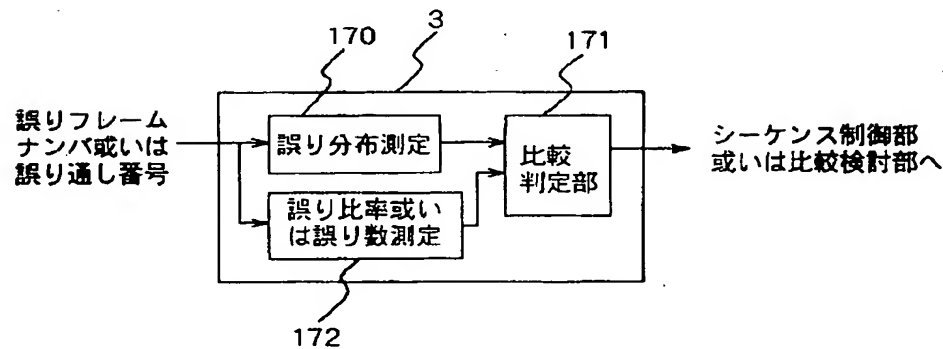
【図1】

図 1



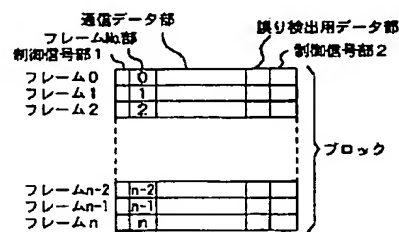
【図2】

図 2



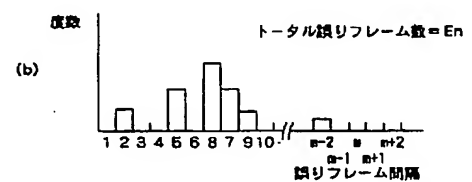
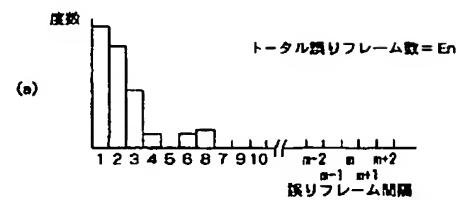
【図3】

図 3



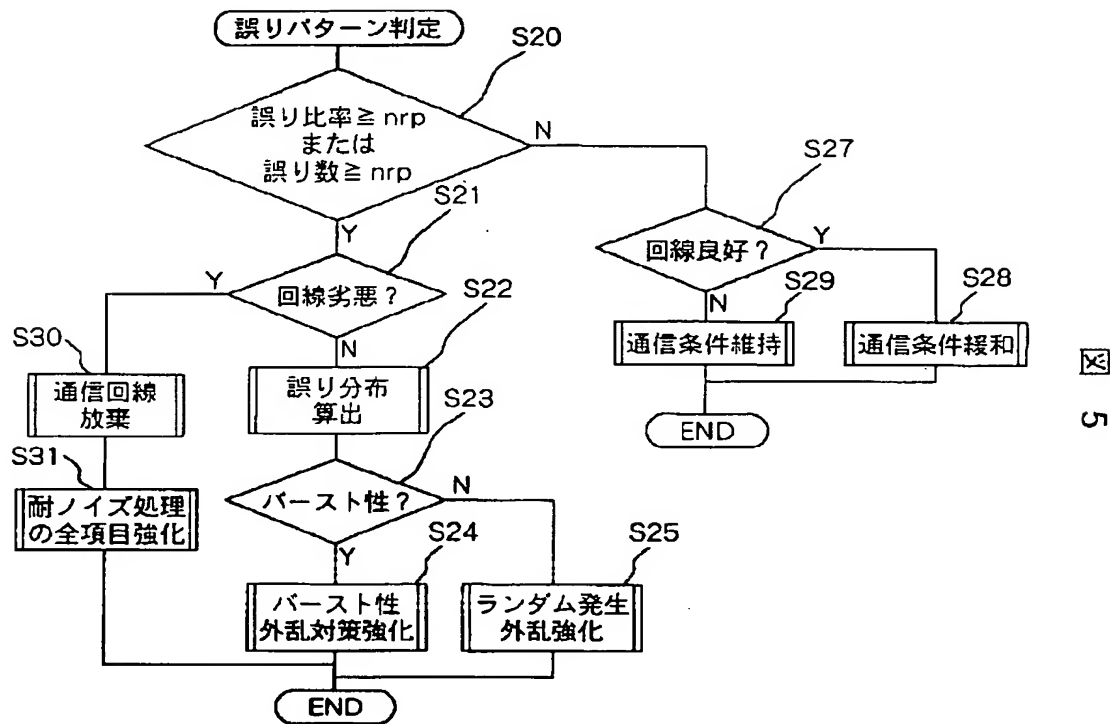
【図4】

図 4



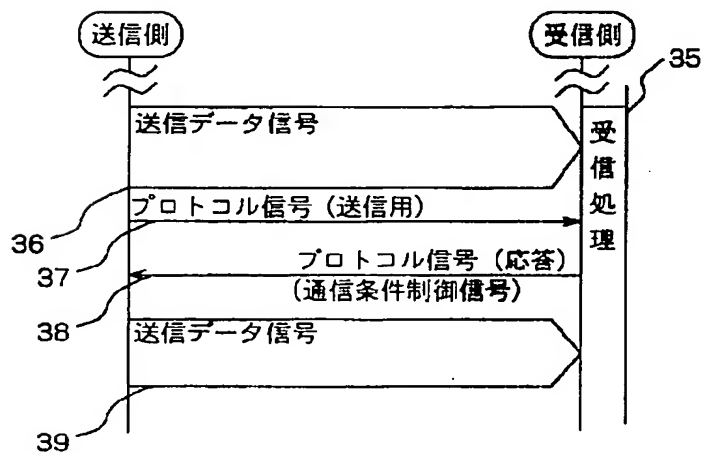
(13)

【図5】



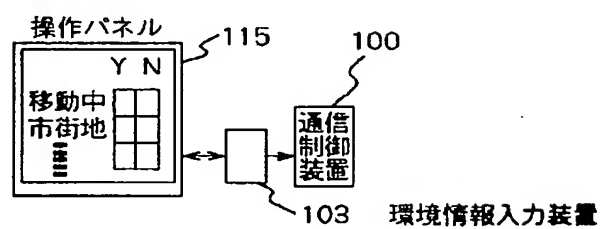
【図6】

図 6



【図13】

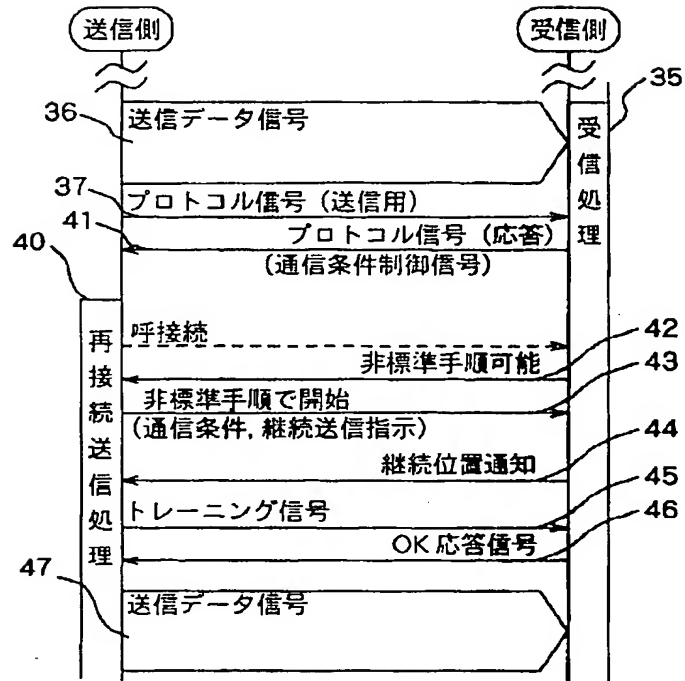
図 13



(14)

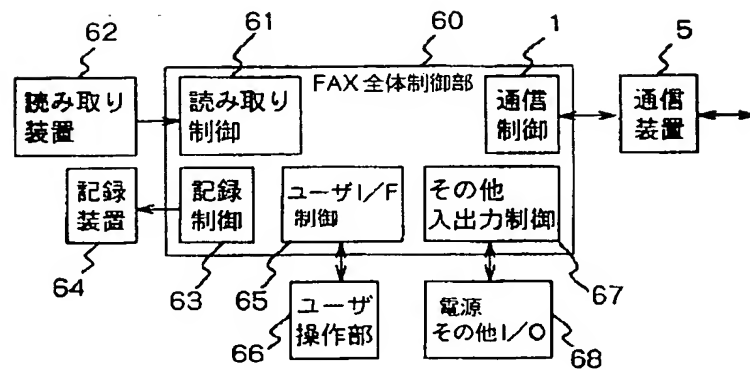
【図7】

図 7



【図9】

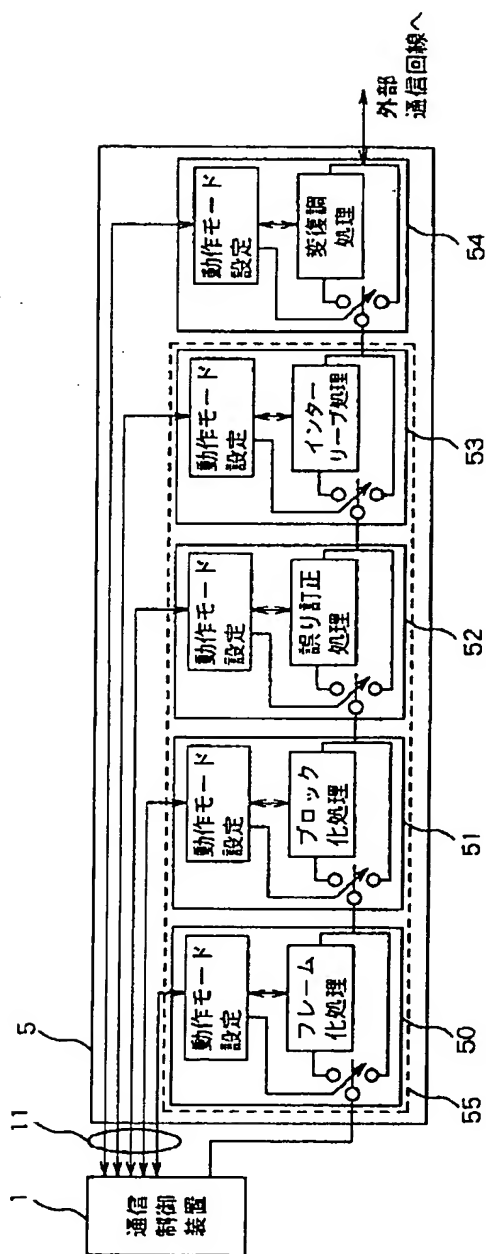
図 9



(15)

【図8】

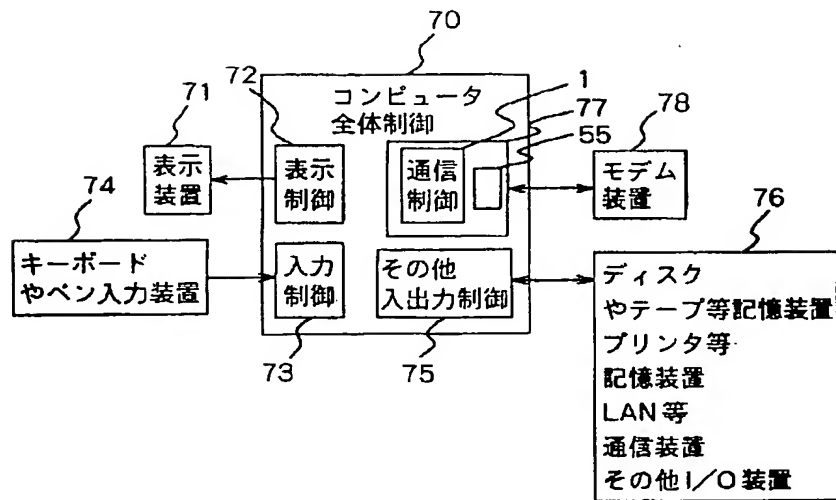
図 8



(16)

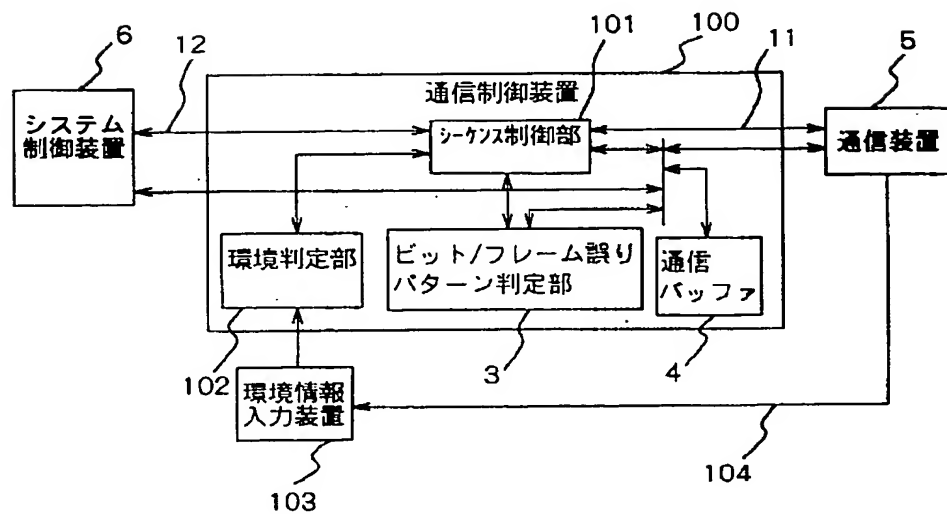
【図10】

図 10



【図11】

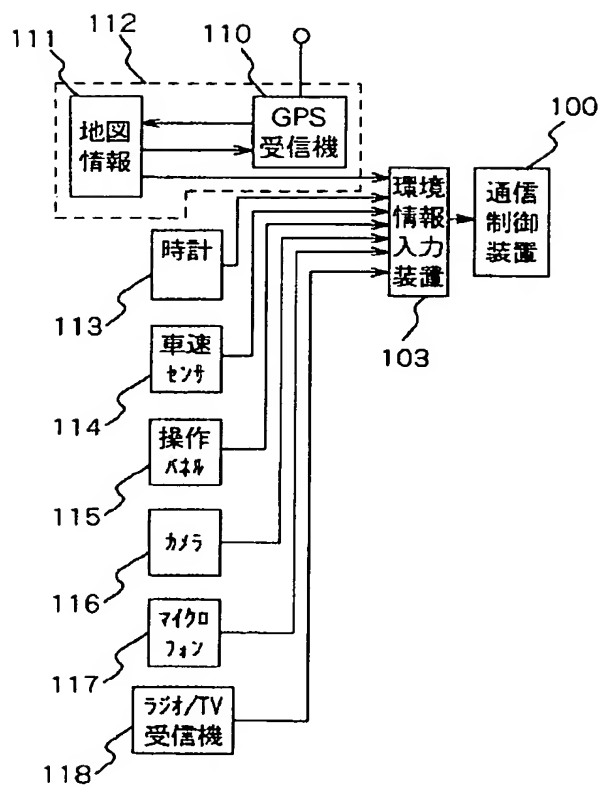
図 11



(17)

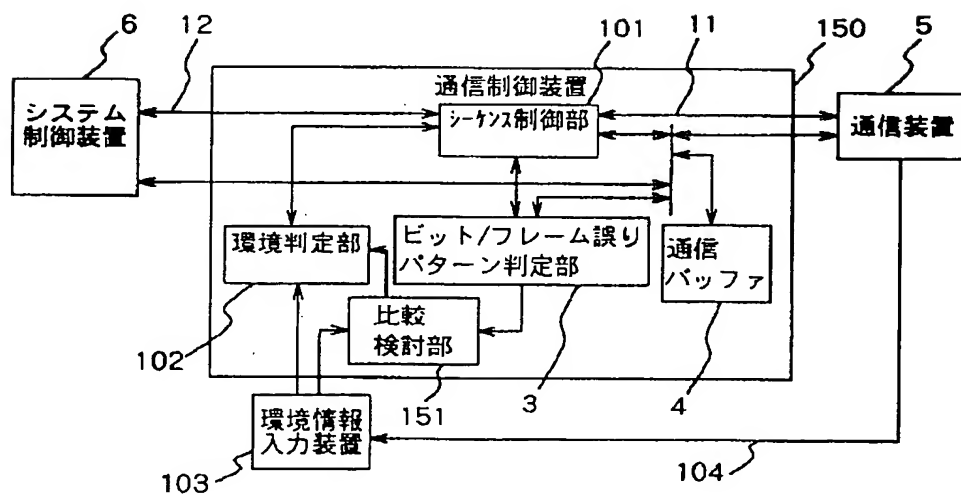
【図12】

図 12



【図14】

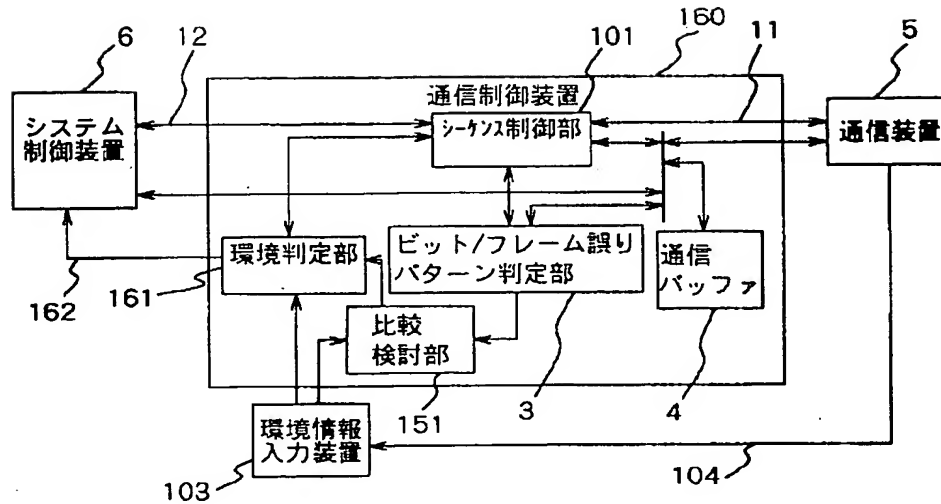
図 14



(18)

【図15】

図 15



フロントページの続き

(72)発明者 箭内 則文
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 渡辺 真理子
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 中村 敏明
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 中島 啓介
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内

(72)発明者 中村 浩三
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株
式会社日立製作所日立研究所内